

А.А. Конопляник

Пирамида энерготехнологического сотрудничества БРИКС для энергетической консолидации Евразии

Аннотация. Автор предлагает и обосновывает трехуровневую пирамиду много-стороннего энерготехнологического сотрудничества России с государствами Глобального Юга (Евразия, Африка, Латинская Америка) в рамках расширенного БРИКС. В качестве основного целеполагания сотрудничества — борьба с энергетической бедностью для достижения высших целей устойчивого развития ООН для государств Глобального Юга. Предлагается формирование универсальной, пригодной для разных регионов этих стран, связки сетевой энергетической и транспортной инфраструктуры на основе дополнения традиционной энергетической инфраструктуры (газопроводы, электростанции) ее новыми/нетрадиционными энерготехнологическими решениями в области ядерной энергии, крупнотоннажного и малотоннажного СПГ и ВИЭ, которые могут быть применимы как в Евразии, так и в Африке и Латинской Америке. Но также в самой России — в районах к востоку от Урала и в Арктической зоне. Энергетическая консолидация для борьбы с энергетической бедностью всего этого пространства нужна для обретения эффекта масштаба нового типа — за счет расширения спроса на унифицированные типовые модульные решения (и снижения издержек их производства) для децентрализованного энергоснабжения удаленных территорий с низкой плотностью населения, непригодных для традиционного сетевого централизованного энергоснабжения.

Первый уровень пирамиды — мега-проекты (традиционный эффект масштаба за счет концентрации единичных мощностей генерирующих установок): энергоснабжение крупных промышленных объектов и зон концентрации населения через сложившуюся базисную якорную традиционную инфраструктуру на основе АЭС, ктСПГ в связке с газопроводами и газовыми ТЭС, в том числе в плавушем варианте для энергоснабжения густонаселенных прибрежных территорий.

Второй уровень — миди-проекты для энергоснабжения удаленных внутриконтинентальных населенных пунктов разной крупности в районах с отсутствующей всесезонной всепогодной транспортной инфраструктурой на основе «триады»: (i) мтСПГ в крио-цистернах и стандартных 20/40-футовых танк-контейнерах, (ii) модульных энергоустановок, из которых могут собираться газовые ТЭС разной крупности, соответствующие энергетическим потребностям этих насе-

ленных пунктов, и (iii) беспилотных грузовых дирижаблей грузоподъемностью 60 тонн и/или более (как одновременно транспортное средство и транспортная инфраструктура) при отсутствии стационарной инфраструктуры доставки модулей и танк-контейнеров.

Третий уровень — большое число мини-проектов по энергоснабжению индивидуальных домохозяйств (в районах, где основная нагрузка электрическая, а не тепловая) на основе мобильных энерготехнологических модулей (ЭТМ) на основе ВИЭ. Каждый ЭТМ рассчитан на покрытие минимально необходимой нагрузки «на семью» и имеет в составе солнечную панель, сборную ветроустановку, накопитель энергии. Средство доставки ЭТМ потребителям — аккумуляторные беспилотники грузоподъемностью несколько сотен кг, в том числе в комбинации с беспилотными грузовыми дирижаблями.

Ключевые слова: Энергетическая бедность, энерготехнологическое сотрудничество, БРИКС, Глобальный юг (Евразия, Африка, Латинская Америка), энерготехнологические модули, малотоннажный СПГ в крио-цистернах и стандартных танк-контейнерах, беспилотные грузовые дирижабли, легкие беспилотные летательные аппараты, установки модульного энергоснабжения; плавучие энергоустановки; мини-АЭС; децентрализованное энергоснабжение.

Автор: Конопляник Андрей Александрович, доктор экономических наук, профессор, член Научного совета РАН по системным исследованиям в энергетике. ORCID: 0000-0002-5772-745X. E-mail: andrey@konoplyanik.ru

Andrey A. Konoplyanik

Pyramid of BRICS Energy Technology Cooperation for Energy Consolidation of Eurasia

Abstract. The author proposes and substantiates a three-level pyramid of multilateral energy technology cooperation between Russia and the states of the Global South (Eurasia, Africa, Latin America) within the framework of an expanded BRICS. The main goal of cooperation is to combat energy poverty in order to achieve the highest UN sustainable development goals for the states of the Global South. It is proposed to form a universal, suitable for different regions of these countries, linkage of network energy and transport infrastructure based on supplementing traditional energy infrastructure (gas pipelines, power plants) with its new/non-traditional energy technology solutions in the field of nuclear energy, large-scale and small-scale LNG and renewable energy sources, which can be applied both in Eurasia and in Africa and Latin America. But also in Russia itself — in the areas to the east of the Urals and in the Arctic zone. Energy consolidation to combat energy poverty in this entire space is needed to achieve a new type of scale effect — by expanding demand for unified standard modular solutions (and reducing their production costs) for decentralized energy supply to remote areas with low population density, unsuitable for traditional centralized energy supply networks.

The first level of the pyramid is mega-projects (traditional scale effect due to the concentration of individual generating plant capacities): energy supply to large industrial facilities and areas of population concentration through the existing basic anchor traditional infrastructure based on nuclear power plants, large-scale LNG in conjunction with gas pipelines and gas thermal power plants, including in a floating version for energy supply to densely populated coastal areas.

The second level is midi-projects for power supply of remote inland settlements of various sizes in areas with no all-season all-weather transport infrastructure based on the

“triad”: (i) small-scale LNG in cryogenic tanks and standard 20/40-foot tank containers, (ii) modular power plants from which gas thermal power plants of various sizes can be assembled to meet the energy needs of these settlements, and (iii) unmanned cargo airships with a lifting capacity of 60 tons and/or more (as both a vehicle and transport infrastructure) in the absence of a stationary infrastructure for the delivery of modules and tank containers.

The third level is a large number of mini-projects for power supply of individual households (in areas where the main load is electrical, not thermal) based on mobile renewable energy technology modules. Each ETM is designed to cover the minimum required load “for a family” and includes a solar panel, a prefabricated wind turbine, and an energy storage device. The means of delivering ETMs to consumers is battery-powered drones with a payload capacity of several hundred kg, including in combination with unmanned cargo airships.

Keywords: Energy poverty, energy technology cooperation, BRICS, Global South (Eurasia, Africa, Latin America), energy technology modules, small-scale LNG in cryogenic tanks and standard tank containers, unmanned cargo airships, light unmanned aerial vehicles, modular power supply units; floating power plants; mini-nuclear power plants; decentralized power supply.

Author: Andrey A. Konoplyanik, Doctor of Economics, Professor, Member of the Scientific Council of the Russian Academy of Sciences for System Research in Energy. ORCID: 0000-0002-5772-745X. E-mail: andrey@konoplyanik.ru

25 сентября 2024 г. состоялось заседание Президиума Госсовета по вопросу развития экспорта, выступая на котором Президент России Владимир Путин отметил, что «главная цель в том, чтобы экспорт, конкуренция российских компаний на мировых рынках служили катализатором обновления нашей промышленности, ... многих других отраслей, стимулировали рост эффективности отечественных предприятий, позволяли создавать современные, хорошо оплачиваемые рабочие места — именно у нас, в России. В этом конечная цель». И продолжил: «...мы нацелены идти дальше, не ограничивать взаимодействие только продаж ресурсов. Россия готова укреплять технологический суверенитет своих партнёров в энергетике, формируя полноценные научные и производственные цепочки. ... Такое сочетание интеллектуального и ресурсного потенциала разных стран, выход на новые рубежи международного сотрудничества, уверен, откроет дополнительные возможности для нашей научно-исследовательской школы, для развития машиностроения, сферы услуг и, конечно, всей российской энергетики» [Заседание Президиума Госсовета...].

Значит речь об опережающем повышении конкурентоспособности российских предприятий и производств на международных рынках, причем на двух типах рынков. Во-первых, на рынках товаров и услуг, где мы должны уметь эффективно реализовать не только традиционную, но и новую энергетическую продукцию — как самого энергетического комплекса (энергоресурсы и продукты их переработки), так и для энергетического комплекса (энерготехнологии и энергетическое оборудование). Для этого нужно, в том числе, чтобы «цена отсечения» (цена приемлемой рентабельности) наших энергетических товаров и оборудования для их производства была ниже, чем у конкурентов. Во-вторых, на рынках

капитала — для получения заемного (долгового) финансирования инвестиционных проектов в энергетике и для энергетики. Поскольку инновационные инвестиционные проекты — что, по определению, означает проекты высокорискованные — финансируются, как правило, за счет заемного (долгового) финансирования для того, чтобы распределить и тем самым минимизировать риски среди компетентных участников перспективного инвестпроекта.

О правилах, практике и мифах финансирования инвестпроектов (о предпосылках технологического суверенитета и лидерства)

Существуют фундаментальные правила и практика финансирования, в том числе заемного финансирования инвестиционных проектов. В энергетике, где инвестпроекты отличаются повышенной капиталоемкостью, обычно порядка 70 % капиталовложений в проект (плюс-минус 10%-ных пунктов) — это так называемое «проектное» финансирование (специальный вид заемного или долгового финансирования), обеспечением под которое служит будущая выручка еще не реализованного проекта. Она должна быть предсказуема, то есть в стране должны быть прозрачные, понятные для инвестора, готового рискнуть своими (пусть в значительной степени и заемными) деньгами, знаниями, технологиями, устойчивые, то есть стабильные условия экономико-правовой среды и правила работы в ее рамках. Это особенно актуально, значимо для инвесторов нефтегазовых и — шире — любых минерально-сырьевых проектов, в рамках которых инвесторы в буквальном смысле «закапывают деньги в землю». Чтобы принять окончательное инвестиционное решение (ОИР), инвестор должен не только просчитать экономику проекта, но должен быть уверен, что в течение жизненного цикла инвестпроекта эти условия не будут изменены принимающим государством в одностороннем порядке (тем более ретроактивно), что радикально меняет экономику проекта, на основе которой принималось ОИР, зачастую постфактум (когда «деньги в землю» уже «закопаны»).

А порядка 30 % (плюс-минус 10%-ных пунктов) капиталовложений — это акционерное финансирование, то есть то, что спонсоры проекта вносят «как бы» из своих денег. «Как бы» означает, что на самом деле значительная часть этих средств — это также заемное финансирование, кредитные деньги, только спонсоры получают эти кредитные ресурсы под обеспечение своими текущими активами.

Поэтому, говоря о «развитии», об «обновлении нашей промышленности», о «росте эффективности отечественных предприятий», мы упираемся в проблемы заемного финансирования, а это значит в кредитную ставку ЦБ и налоговую политику Минфина.

Правда, действующая глава российского ЦБ считает иначе — что инвестиционные проекты должны финансироваться не за счет кредита (проектное финансирование), а из прибыли компаний и предприятий. Так, выступая в конце октября 2024 г. в Госдуме она в очередной раз заявила о «неверности опасения», что «высокая ключевая ставка полностью остановит кредитование, и экономика

начнет снижаться от этого резко» [Выступление Эльвиры Набиуллиной]. И в соответствии с таким своим пониманием глава ЦБ выстраивает денежно-кредитную политику российского государства, поскольку (пока?) по Конституции РФ Центробанк России независим в своей политике. И фактически игнорирует мнение производственного сектора, который ведет все более активную публичную полемику с регулятором, указывая ему на то, что политика запретительной ключевой ставки ведет к сдерживанию экономического роста и утрате конкурентоспособности страны, в первую очередь на рынках новых технологий, товаров, услуг [Накал страстей по Центробанку...], [Богачев, 2024], [Промышленники предупредили ЦБ], [Кредит кому надо кредит...], [Мордашов призвал вернуться...], [Глава Ростеха Сергей Черезов...], [Критика ЦБ из категории количественной...], [Конопляник, 2023(е)], [Конопляник, 2023(д)].

Ведь «цена приемлемой рентабельности» для принятия окончательного инвестиционного решения (ОИР) по проекту, то есть для вхождения в проект, определяется ставкой заимствования (если на внутреннем рынке — то ключевой ставкой ЦБ, иначе говоря, политикой национального регулятора, если на внешнем — то величиной совокупности суверенных рисков национальной экономики для зарубежных кредиторов) плюс приемлемая норма прибыли (предпринимательского дохода), что зависит от инвестиционной стратегии компании. А возможность сохранения приемлемой нормы прибыли в течение всего жизненного цикла инвестиционного проекта зависит, в первую очередь, от стабильности и нефискальной ориентированности национального налогообложения (то есть от политики Минфина). Которое должно быть неизменным в течение всего срока жизни инвестпроекта и ориентировано не на максимизацию сиюминутных бюджетных доходов от него (с крайне низкой, зачастую, эффективностью их использования — достаточно вспомнить нашумевший и, уверен, далеко не единичный сюжет про нацпроект «Оздоровление Волги» [Федеральный проект «Оздоровление Волги»], [Нацпроект «Оздоровление Волги»...], [Кто провалил федеральный проект...]), а на максимизацию его долгосрочных экономических эффектов, включающих прямые бюджетные налоговые поступления, а также — что, на мой взгляд, более важно для экономического развития страны — косвенные и мультипликативные эффекты за весь период жизненного цикла инвестпроекта.

Фактически экспорт, в том числе энергетический, должен стимулировать переход на новый технологический уклад. То есть не только способствовать обретению технологического суверенитета (обеспечивающего внутренние потребности страны), но и достижению технологического лидерства (обеспечивающего внутренние потребности и внешние возможности для страны). Причем не только и не столько на традиционных, сколько на новых направлениях, формируя тем самым новые технологические и энергетические рынки. Чтобы, выходя и закрепляясь на них в качестве первооткрывателя, расти вместе с ними (органический рост) и усиливать тем самым свое лидерство в условиях неизбежно нарастающей конкурентной борьбы с желающими также выйти на новые рынки и закрепиться на них из числа как дружественных стран, с которыми можно и нужно суметь договориться о кооперации, так и недружественных государств, с которыми вряд ли в принципе можно договориться о сотрудничестве в условиях

их санкционного давления на Россию и на некоторые другие дружественные евразийские страны.

Для того, чтобы максимально эффективно осуществить такой переход с помощью энергетического экспорта, необходимо, во-первых, выявить основные барьеры на этом пути и возможности их преодоления или, что лучше, устранения. К внешним барьерам относятся, очевидно, антироссийские санкции, общее число которых по состоянию на 19.01.2025 составило 24 387 [Russia Sanctions Dashboard] и будет, безусловно, только увеличиваться. Так, в ЕС уже принят очередной, 18-й пакет антироссийских санкций и нет оснований сомневаться в том, что он далеко не последний в рамках провозглашенной в марте 2022 г. и последовательно реализуемой с тех пор политики ЕС по отказу от российских энергоресурсов к 2027 г. Главные же внутренние барьеры, на мой взгляд, это политика ключевой ставки ЦБ и налоговая политика Минфина — обе являются запретительными, в качестве общего правила, для финансирования капиталоемких долгосрочных инвестиционных проектов.

Во-вторых, необходимо предложить способы обеспечения двух типов экономических эффектов, без чего невозможно добиться конкурентоспособности продукции российского экспорта на международных рынках товаров и услуг, а российских инвестпроектов — на рынках капитала. А именно: «эффекта масштаба» и «эффекта кривой обучения» (первый создает предпосылки для второго). В настоящей статье речь пойдет именно об этой группе задач и предлагаемых решений.

ЦУР ООН для Запада и Глобального Юга

Формирование эффекта масштаба для российского экспорта может обеспечить многовекторное и многоуровневое энерготехнологическое сотрудничество нашей страны с государствами Глобального Юга, нацеленное на борьбу с энергетической бедностью, преодоление которой является общей приоритетной задачей для всех указанных государств, ибо без решения этой проблемы невозможно обеспечить достижение главных целей устойчивого развития ООН (ЦУР ООН).

Сегодня в западном мире на высшую ступень в иерархии приоритетов поставлена борьба за сохранение климата. Но это всего лишь ЦУР-13 из семнадцати ЦУР ООН (рис. 1). То есть эта ЦУР не обладает высшим приоритетом, она даже не входит в верхнюю часть списка приоритетов ООН. И уже начинает снижаться по значимости в общественном сознании населения даже тех стран, что наиболее активно исповедовали «зеленую повестку», например в ЕС. Так, опрос после выборов в Европарламент в 2019 г. (когда новая Еврокомиссия анонсировала свой «Новый Зеленый Курс») в отношении того, какие проблемы вдохновили граждан ЕС пойти на выборы, показал, что климатическая повестка была второй по значимости, наряду с обеспечением гражданских прав и демократии (обе отметили 37 % опрошенных), после проблем экономического роста (44 %) [2019 Post-Electoral survey]. Спустя 5 лет аналогичный опрос показал, что климатическая и экологическая повестка заняла пятое-шестое место наряду с вопросами миграции и беженцев (отметили по 28 % опрошенных) после роста цен и стои-



Рис. 1. ЦУР ООН: приоритеты для западного мира и для БРИКС+ (РФ + Евразии, Африки, Латинской Америки = Глобального Юга)

мости жизни (42 %), экономической ситуации в целом (41 %), международной обстановки (34 %), демократии и верховенства права (32 %) [EU Post-electoral survey 2024]. Более того, анализируя начавшуюся 11.11.2024 в Баку 29-ю конференцию государств о климатической повестке в рамках Парижского соглашения (COP-29), журнал «Глобальные газовые перспективы» написал, что «отсутствие на COP-29 мировых лидеров из США, Европы, Китая, Франции, Японии, Бразилии и других стран приводит к опасению, что наиболее благополучные мировые нации теряют интерес [к климатической повестке], что отражает реакцию избирателей, продемонстрированную в ходе выборов в Европе и США» [COP29 kicks off].

В странах Евразии и всего Глобального Юга главными приоритетами остаются ЦУР, расположенные в иерархии выше (в том числе много выше), чем ЦУР-13: ЦУР-1 (ликвидация нищеты), ЦУР-2 (ликвидация голода), ЦУР-6 (чистая вода и санитария), ЦУР-7 (недорогостоящая и чистая энергия) и др. Достижение этих ЦУР невозможно без решения проблемы «энергетической бедности», что является общим объединительным началом для государств Евразии.

При этом ЦУР-7 не должна искаженно пониматься как переход на возобновляемые источники энергии (ВИЭ) и отказ от невозобновляемых энергоресурсов (НВЭР). Однако на COP-28 в Дубае в ноябре 2023 г. развернулась активная дискуссия «phase out vs. phase down» — отказ от использования НВЭР или уменьшение их использования в рамках сосуществования НВЭР и ВИЭ. Сокращение доли НВЭР должно происходить естественным путем за счет укорененного роста доли ВИЭ, если сможет быть обеспечена их системная конкурентоспособность, но не административно-запретительным путем за счет так называемой «позитив-

ной дискриминации» НВЭР. То есть речь должна идти не о превратно понимаемой «декарбонизации» (что уже терминологически подразумевает отказ от НВЭР), но о низкоэмиссионном развитии при использовании всех видов и источников энергии.

Похоже, даже в наиболее радикально заточенной на повсеместное использование ВИЭ Европе и в финансово-банковском сообществе начинают постепенно склоняться к такому пониманию и что без инвестиций в НВЭР не обойтись, даже для достижения «нетто-нуля» по выбросам к 2050 г. [Ископаемое геополитическое оружие...] Показательно в этом отношении интервью главы Barclays Bank Винкатакришна 25.06.2024 о невозможности отказа от финансирования нефтегазовых проектов — призывы к такому отказу нереалистичны [Banks bolster support for oil and gas]. То есть нужна эффективная комбинация НВЭР плюс ВИЭ плюс энергетической и эмиссионной эффективности их использования, включая утилизацию отработанного оборудования. Значит нужна комбинация решений на основе эволюционного плюс революционного НТП, то есть активная выработка и применение нетрадиционных решений не только на основе ВИЭ, хотя именно к последнему (только ВИЭ и их производные) западное сообщество подталкивает пока весь остальной мир.

Материальной основой для многосторонней взаимовыгодной сбалансированной консолидирующей политики России в Евразии является формирование общей энергетической инфраструктуры в рамках построения Большого Евразийского энергетического пространства (БЕЭП) (удачный термин МИД РФ [О российской инициативе...]). Ее основная — якорная — часть выстраивается сегодня на основе традиционных инфраструктурных решений: сети трансграничных трубопроводов и электрических сетей высокой пропускной способности, генерирующих мощностей преимущественно мега- и гигаваттного уровня для реализации «эффекта масштаба» традиционного типа — за счет эффекта концентрации единичных мощностей генерирующих и передающих энергоустановок. Но в перспективе энергетическая инфраструктура неизбежно должна и, не сомневаюсь, будет дополнена новыми энерготехнологическими решениями, о некоторых из которых скажем далее.

Якорная энергетическая инфраструктура Евразии — на основе традиционных решений

Процесс формирования БЕЭП сегодня характеризуется в основном линейной структурой поставок в рамках четырех зон/ареалов существующих и планируемых трубопроводных поставок газа в Евразию — трансграничных мега-проектов (рис. 2).

(1) из Восточных регионов России на северо-восток Китая. Это магистрали «Сила Сибири» (38 млрд куб.м/год), «Союз-Восток (Сила Сибири 2)» (50 млрд куб. м/год), «Дальневосточный маршрут (Сила Сибири 3)» (10 млрд куб. м/год). К ним может добавиться еще одна входная магистраль в Китай, как продление трассы поставок российского газа для энергоснабжения северо-восточных рай-

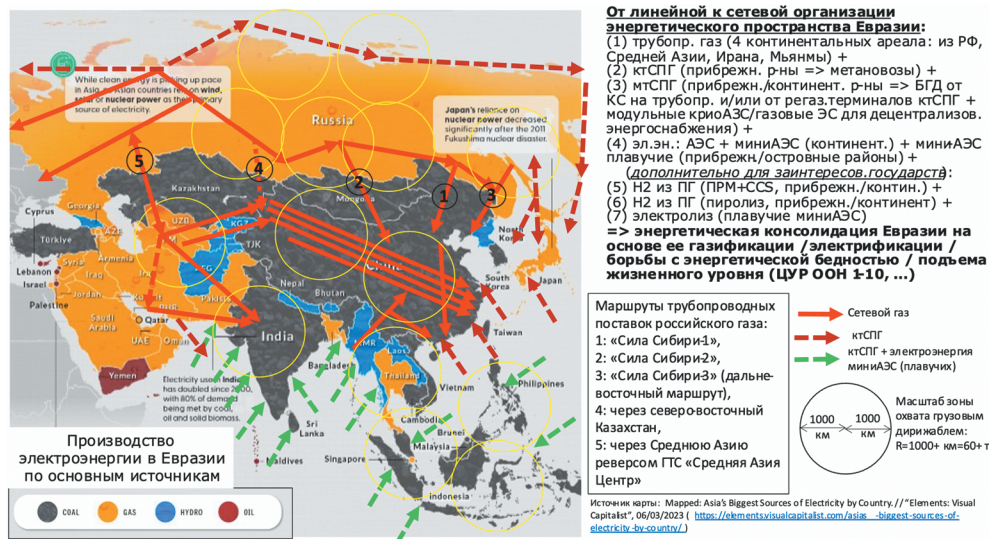


Рис. 2. Энергетическая консолидация Евразии (БЕЭП)

онов Казахстана — в рамках плана сотрудничества в газовой отрасли между двумя странами (протокол о сотрудничестве в газовой отрасли на 2023—2024 годы был подписан правительством Казахстана и ПАО «Газпром» в марте 2023 г.). В соответствии с ним прорабатывается возможность строительства международного газопровода Россия—Казахстан—КНР [«Газпром» планирует в июле завершить];

(2) из Средней Азии на юго-восток Китая. Это серия газопроводов «Запад—Восток» (к северу от Гималаев) на основе китайского газа Таримского бассейна («Запад—Восток-1», 12 млрд куб. м/год) и газа из Средней Азии (газопровод Туркменистан—Узбекистан—Казахстан—Китай, три нитки общей мощностью 55 млрд куб. м/год; после запуска четвертой линии из Туркмении через Киргизию и Таджикистан общая мощность поставок в Китай по этому маршруту составит 65 млрд куб. м/год). В эту систему может реверсом входить российский газ через систему магистральных газопроводов «Средняя Азия—Центр» (САЦ) — в октябре 2023 г. Газпром начал реверсивные поставки газа в Узбекистан по специально выделенному маршруту на базе САЦ через территорию Казахстана [«Газпром» последовательно расширяет].

Понятно, что в России (у Газпрома) высвободились значительные объемы «свободного» газа (доступного для реализации на внутреннем и экспортных рынках вне ЕС) вследствие схлопывания европейского рынка газа — к 2027 г. ЕС намерен обнулить импорт российских энергоресурсов, а на пике экспорта в 2019 г. мы поставляли в ЕС порядка 200 млрд. куб. м/год газа. Понятно также, что в связи с проблемами внутреннего энергоснабжения Узбекистана и Казахстана (рост населения, экономический рост, холодные зимы, ограничения по ресурсной базе и др.), обусловившими реверсные поставки российского газа в эти страны, транспортные коридоры из Средней Азии в Китай могут постепенно превра-

щаться, в том числе, и в транзитные коридоры для поставок российского газа в Китай, только не на северо-восток страны, куда нацелены все российские газопроводы, перечисленные в п. (1) выше, а на юго-восток, в район Шанхая, где заканчивается действующая многониточная газотранспортная система (ГТС) «Запад—Восток» Китая. По мере истощения месторождений Таримского бассейна, которые запитывают первую нитку этой ГТС, и уже наблюдающегося дефицита газа в Узбекистане и Казахстане для исполнения своих контрактных обязательств по газопроводу Туркменистан—Узбекистан—Казахстан—Китай, в этих двух ГТС будут образовываться свободные мощности (пропускные способности) для потенциального заполнения их российским газом путем наращивания реверса через ГТС САЦ. Проблема ресурсной обеспеченности таких «компенсационных» поставок не стоит, речь может идти о договороспособности наших партнеров с точки зрения баланса интересов сторон;

(3) Юго-западный коридор (к югу от Гималаев). Включает многократно откладывавшиеся проекты двух газопроводов, судьба которых долгое время была не вполне ясна, но, наконец, прояснилась в 2024 г.:

- Транс-афганский газопровод (ТАПИ — Туркменистан—Афганистан—Пакистан—Индия, 33 млрд куб. м/год). Формальная церемония «начала строительства» состоялась в Туркмении в 2015 г. Однако лишь 11.09.2024 Туркменистан и Афганистан приступили, наконец, к строительству ключевого участка газопровода ТАПИ [Туркменистан и Афганистан приступили...];

- Транс-иранский газопровод (ИПИ — Иран—Пакистан—Индия, 7,8 млрд куб. м/год). Соглашение о поставках между сторонами было подписано еще в 2009 г. Но лишь в феврале 2024 г. Федеральное правительство Пакистана одобрило (под угрозой штрафа в 18 млрд долл. иранской стороны к Пакистану о невыполнении условий соглашения сторон) решение о строительстве пакистанского участка газопровода из Ирана (из-за антииранских санкций Пакистан даже не начинал строительство газопровода, в то время как иранские компании уложили 900 км из 1050 км своего участка) [Пакистан решил на газопровод из Ирана...];

(4) Южный коридор. Газопровод мощностью 12 млрд куб. м/год от морских месторождений Мьянмы на юго-восток Китая.

Сочетание традиционной и альтернативной инфраструктуры энергоснабжения

На основе существующей и формируемой базисной («скелетной»/якорной) энергетической инфраструктуры в Евразии (зарубежной Азии) будут далее развиваться ее диверсифицированные, как кровеносная система, разветвления. Причем будет происходить как диверсификация технической инфраструктуры с использованием традиционных (стационарных капиталоемких сетевых) технологий и новых технических решений (альтернативных стационарной инфраструктуре), так и диверсификация организационных и институциональных решений на основе сочетания централизованного (сетевого массового) и децентрализованного (точечного индивидуализированного) энергоснабжения.

Особенно важны новые нетрадиционные решения для тех многочисленных регионов Евразии и других континентов Глобального Юга (Африка, Латинская Америка), где на обширных территориях с низкой плотностью населения, которые характеризуются повышенным уровнем энергетической бедности, то есть там, где испытывается повышенная, опережающая потребность в энергоснабжении, не могут применяться традиционные сетевые технологии. В первую очередь, по экономическим соображениям — отсутствует эффект масштаба по доставке традиционных энергоресурсов традиционными (сетевыми/трубопроводными) техническими решениями от отдельных крупных (чтобы оправдать затраты в стационарную инфраструктуру) месторождений, либо от импортных регазификационных терминалов СПГ на побережье соответствующих континентов, до многочисленных относительно небольших или совсем мелких потребителей, особенно в континентальной глубинке.

Отсюда вытекает объективно обусловленная необходимость формирования энергетической инфраструктуры, сочетающей традиционные и новые энерготехнологические решения, для максимального полного покрытия эффективным надежным энергоснабжением расположенных в разных климатических зонах (отсюда разная потребность в производстве электроэнергии и тепла) территорий с разной плотностью населения.

Ликвидация энергетической бедности, видимо, должна вестись поэтапно, обеспечив на первом этапе удовлетворение минимально необходимых энергетических потребностей. Задача выявления и количественной оценки таких индивидуализированных потребностей ложится на соответствующие национальные институты. На основе таких оценок можно обосновывать типовые стандартные модульные энерготехнологические решения, формировать их дискретный ряд для комбинации, по принципу конструктора ЛЕГО, объектов энергоснабжения необходимой мощности и характера энергоснабжения.

Формирование, количественная оценка и обоснование стандартизированных модульных решений и их последующее обобщение, суммирование не только в рамках БЕЭП, но и для сотрудничающих в рамках БРИКС+ государств (то есть на всем пространстве Глобального Юга) даст консолидированную оценку спроса на такие новые технические решения, то есть создаст эффект масштаба (в рамках БЕЭП и/или БРИКС+) для быстрее и более эффективного запуска в производство таких решений. Причем это будет эффект масштаба совершенно иного, нежели исторически общепринятый, типа: не по принципу увеличения единичной мощности относительно небольшого числа энергогенерирующих установок/объектов (эффект концентрации мощности), а по принципу унификации и стандартизации типовых модульных решений законченной степени готовности (из которых как из кубиков ЛЕГО можно формировать установки требуемой мощности), производство которых может быть поставлено на конвейер, обеспечивая взрывной рост их потребной численности.

Финансовая поддержка реализации таких новых решений должна быть обеспечена созданными для этих целей соответствующими коллективными институтами развития БРИКС (Новый банк развития БРИКС; совместная инвестиционная платформа БРИКС, согласованная на саммите Организации в Казани 22—

24.10.2024[РФПИ предложил создать в БРИКС...], [Казанская декларация саммита БРИКС...]) и/или индивидуальными институтами развития государств входящих в БРИКС (для РФ — это в первую очередь ВЭБ.РФ и его Фабрика проектного финансирования).

Пирамида энерготехнологической кооперации

Мое видение энергетической консолидации Евразии на основе ее газификации, электрификации, борьбы с энергетической бедностью, подъема жизненного уровня населения (для реализации ЦУР ООН 1-10) на основе вышеописанного подхода было представлено ранее [Конопляник, 2023 (а)]. Далее приводится его систематизированное краткое изложение в виде трехуровневой пирамиды энерготехнологической кооперации государств Евразии (России и зарубежной Азии), которое может быть распространено на другие государства Глобального Юга через инструменты и механизмы БРИКС+.

Предлагаемая трехуровневая пирамида энерготехнологической кооперации для России со странами Глобального Юга (Евразия, Африка, Латинская Америка), нацелена, в том числе, на решение задачи обеспечения «эффекта масштаба» на новых принципах и технологических решениях (в дополнение к традиционной модели опоры на сетевые/трубопроводные мегапроекты) для запуска «кривой обучения» для достижения конкурентоспособности инвестпроектов с российским участием (рис. 3).

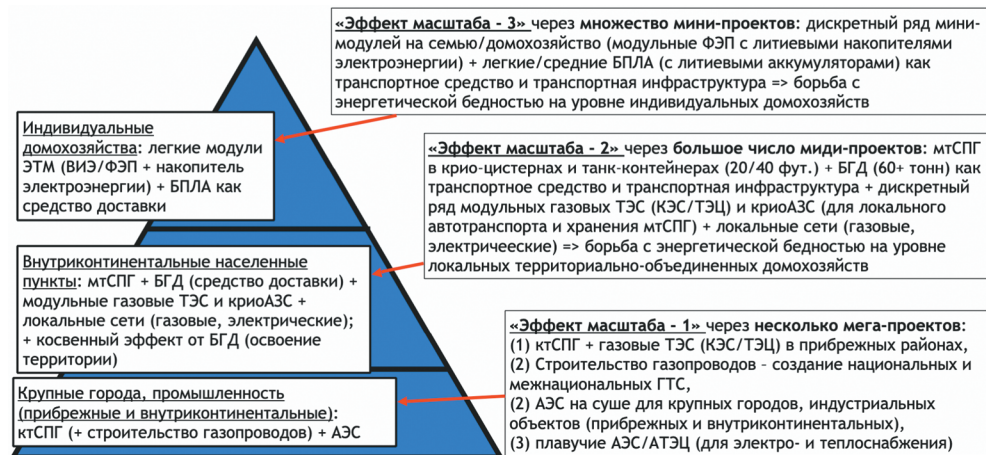


Рис. 3. Три уровня энергетической интеграции в рамках БРИКС+ (Евразия, Африка, Латинская Америка) => пирамида энерготехнологической кооперации для России со странами Глобального Юга => как обеспечить «эффект масштаба» для запуска «кривой обучения» для достижения конкурентоспособности

Первый (базисный) уровень энерготехнологической кооперации нацелен на удовлетворение спроса промышленных, коммерческих и бытовых потребителей, с высоким уровнем концентрации спроса, в крупных городах, расположенных в

прибрежных и внутриконтинентальных районах, на основе: (i) ктСПГ и сетевого газа (в том числе регазифицированного) в объемах, обосновывающих строительство газопроводов до удаленных от побережья объектов газовой генерации, (ii) комбинации ктСПГ и газовых ТЭС на месте его регазификации, (iii) АЭС, стационарных и/или плавучих.

Реализация «эффект масштаба — 1» для повышения конкурентоспособности инвестпроектов с российским участием для этих категорий потребителей будет обеспечиваться формированием незначительного числа **мега-проектов** в разных сегментах энерготехнологического сотрудничества.

1. Сегмент ктСПГ: поставки в прибрежные районы танкерами-метановозами (если российского ктСПГ — то из сегодняшних Ямальского и/или Сахалинского кластеров, и/или из будущего Мурманского, а если совместного производства — то из будущего, создание которого предвижу, российско-иранского кластера на выходе из Ормузского пролива в Оманский залив). Рационально обеспечивать связку приемных терминалов ктСПГ и газовых ТЭС (КЭС/ТЭЦ) в прибрежных районах принимающих стран Глобального юга. Прибрежные районы этих континентов являются особо густонаселенными, а значит испытывают дефицит свободных территорий для размещения площадных энергообъектов (к каковым относятся энергогенерирующие установки с подводящей инфраструктурой, включая зоны отчуждения). Поэтому целесообразно, чтобы приемные терминалы ктСПГ, как самостоятельные, так и в связке с газовыми ТЭС, были в модульном и плавучем исполнении. Тогда эти парные модульные объекты (регазификационный терминал плюс газовая электростанция), выполненные в рамках стандартного дискретного ряда мощностей единичных модулей, можно будет подбирать (по принципу конструктора ЛЕГО) под конкретный объем электроэнергетической нагрузки объектов энергоснабжения.

2. Сегмент трубопроводного газа: строительство газопроводов, в том числе трансграничных (на основе четырех вышеперечисленных континентальных ареалов поставок сетевого газа из РФ, Средней Азии, Ирана, Мьянмы, в том числе из РФ через Среднюю Азию — см. рис. 2) для создания и дальнейшего формирования национальных и межнациональных ГТС, в том числе объединенных.

3. Сегмент электроэнергетики АЭС: традиционные мега-АЭС на суше для крупных городов, промышленных объектов в прибрежных и внутриконтинентальных районах.

4. Сегмент (модной ныне на Западе) водородной энергетики может получить в Евразии и странах Глобального Юга лишь «точечное» развитие, причем скорее опционно (но даже это маловероятно — не тот уровень экономического и технологического развития абсолютного большинства принимающих государств Глобального Юга):

а. сегмент водорода из природного газа, производимого в прибрежных (на основе ктСПГ) и/или в континентальных (на основе сетевого газа) районах, в местах его потребления (по аналогии с европейскими «водородными долинами»), с использованием технологий парового риформинга метана с улавливанием и захоронением CO_2 (при наличии вблизи подходящих для этого геологических формаций) и/или технологий пиролиза метана без выбросов CO_2 ;

б. сегмент электролизного (так называемого возобновляемого) водорода — в континентальных водоизбыточных (каковых крайне мало, если вообще есть) районах на основе электроэнергии АЭС или ВИЭ, в прибрежных районах на основе плавучих миниАЭС (которые должны будут работать одновременно и на электролиз, и на десалинацию (опреснение) морской воды, по крайней мере, до тех пор пока не будут созданы рентабельные технологии получения водорода электролизом морской воды).

5. Сегмент электроэнергии ВИЭ останется нишевым продуктом в рамках национальных энергобалансов государств Евразии, ориентирующихся на развитие отечественной промышленности. ВИЭ не смогут широко применяться для централизованного энергоснабжения, принимая во внимание их многочисленные технические, режимные и иные ограничения, в основе которых лежит метеозависимость, недиспетчеризуемость ВИЭ, низкая концентрация энергии в потоке ветровой и/или солнечной энергии. В государствах Глобального Юга ВИЭ будут использоваться преимущественно для покрытия децентрализованного и индивидуализированного спроса на электроэнергию отдельных домохозяйств. Объекты ВИЭ промышленного масштаба будут иметь, полагаю, точечный демонстрационный характер для отработки соответствующих технических решений в отдельных, наиболее продвинутых в экономическом отношении странах, в первую очередь в Китае, имея в виду дальнейший экспорт технологий (как это уже произошло с солнечными панелями).

Второй уровень энерготехнологической кооперации нацелен на удовлетворение спроса внутриконтинентальных населенных пунктов разной крупности на основе предлагаемой нами с В.В. Ворошиловым триады элементов децентрализованной газификации/энергоснабжения [Ворошилов, Конопляник, 2024 (а)]: мтСПГ в сменяемых крио-цистернах и стандартных танк-контейнерах плюс беспилотные грузовые дирижабли (БГД) как средство доставки (там, где отсутствует стационарная всесезонная всепогодная транспортная инфраструктура) плюс модульные газовые ТЭС (электроснабжение) и криоАЗС (газоснабжение) плюс локальные сети (газовые, электрические).

При этом использование БГД будет приносить ощутимый косвенный эффект от освоения территорий, лишенных стационарной всепогодной всесезонной инфраструктуры (а значительная часть глубинных территорий Евразии, Африки, Латинской Америки именно таковой и является, также как и России в Зауралье и Арктической зоне [Ворошилов, Конопляник, 2021 (а, б)]). Ибо БГД это одновременно и транспортное средство, и транспортная инфраструктура неограниченной дальности доставки грузов и неограниченной грузоподъемности в рамках номенклатуры грузов для материально-технического снабжения и социально-бытового обеспечения (комплекс передвижных, а не стационарных услуг — например, фельдшерские пункты, передвижные госпитали в случае возникновения стихийных бедствий или эпидемий и т. п.), для геологического изучения территорий и поисково-разведочных работ на те или иные виды полезных ископаемых, сезонных работ вахтовым методом и др.

Реализация «эффекта масштаба — 2» для повышения конкурентоспособности инвестпроектов с российским участием по этим категориям потребителей

будет обеспечиваться через большое число **миди-проектов** на основе комбинации стандартизированных модулей, позволяющих формировать (по принципу ЛЕГО) широкую линейку проектов, заточенных на индивидуализированные энергетические нужды конкретных потребителей:

1. Сегмент АЭС: мини-АЭС/АТЭЦ для электро- и, в соответствующих климатических зонах, теплоснабжения, на суше плюс плавучие, на основе формирования дискретной линейки мощностей, тиражирующих в сторону понижения единичной мощности принцип создания ПАТЭС «Ломоносов» и/или АТСТ «Елена-АМ», для прибрежных районов и островных экономик.

2. Сегмент мтСПГ в крио-цистернах и танк-контейнерах (20/40 футовых): поставки в прибрежные районы судами-контейнеровозами и/или в континентальных районах железнодорожным и/или автотранспортом, а при их отсутствии — используя БГД. Источник поставок — установки мтСПГ на компрессорных станциях газопроводов и/или на регазификационных терминалах ктСПГ. Получатель — модульные децентрализованные криоАЗС и газовые ТЭС, с соответствующими мощностями хранения, запитываемые дискретными поставками мтСПГ. Возможна работа в связке с децентрализованными же источниками электроэнергии ВИЭ (солнечная, ветровая), где мтСПГ вступает как резервное (балансирующее) топливо для таких комбинированных ВИЭ-мтСПГ модулей:

а. выдача СПГ с завода мтСПГ в стандартных крио-цистернах и 20- и/или 40-футовых танк-контейнерах (по принципу сменяемых батареек) вместо более традиционной сегодня выдачи СПГ технологией «налива/заправки» подаваемых мобильных емкостей потребителей СПГ;

б. БГД грузоподъемностью 60 т (что эквивалентно двум 40-футовым танк-контейнерам с заполненными на 85 % крио-цистернами СПГ) и выше, с шагом кратным по весу танк-контейнеру с заполненной крио-цистерной СПГ, как транспортное средство и транспортная инфраструктура для доставки широкой номенклатуры как генеральных (в стандартных танк-контейнерах), так и штучных грузов;

с. дискретный ряд модульных газовых ТЭС (КЭС/ТЭЦ) и криоАЗС (для локального автотранспорта и хранения мтСПГ как резервных запасов СПГ для локальных систем энергоснабжения для обеспечения бесперебойности подачи топлива при дискретном характере его поставки).

На основе этой триады формируются локальные газовые и/или электрические сети для энергоснабжения локальных территориально-объединенных домохозяйств. Таким образом осуществляется борьба с энергетической бедностью на уровне отдельных населенных пунктов разной крупности.

Третий уровень энерготехнологической кооперации нацелен на удовлетворение спроса индивидуальных домохозяйств (на одну семью), главным образом глубоко внутриконтинентальных территорий, характеризующихся, как правило, наивысшим уровнем энергетической бедности, который проявляется в отсутствии доступа к электроэнергии и в пищеприготовлении (а на территориях за пределами экваториального пояса — и в отоплении) на основе биомассы — дров, кизяка. Сегодня, по оценке МЭА, не имеют доступа к электроэнергии порядка 750 млн. человек, из них 600 млн.чел. в Африке к югу от Сахары, чуть более

100 млн человек — в развивающихся странах Азии [Access to electricity improves slightly...]. Но есть и более удручающие цифры, что в странах Африки примерно 540 млн человек не имеют доступа к электроэнергии и 550 млн человек используют дрова для приготовления, в Индии, Пакистане, Бангладеш, суммарно, 800 и 815 млн человек соответственно, в Юго-Восточной Азии — 220 и 330 млн человек, в Китае — 18 и 570 млн человек (хотя, признаюсь, такой разрыв этих двух цифр по Китаю вызывает у меня вопросы), в Латинской Америке — 56 и 96 млн человек [Первая в мире АЭС]. В Экономическом сообществе стран Западной Африки (ЭКОВАС) доля древесины в конечном потреблении энергии домохозяйствами устойчиво превышает 80 %, доступ к электроэнергии в сельских районах имеют лишь порядка 30 % населения [Dashboard: Energy].

На мой взгляд, этот уровень энерготехнологической кооперации, нацеленный на покрытие децентрализованного и индивидуализированного спроса на электроэнергию отдельных домохозяйств, будет сегментом для преимущественного использования электроэнергии ВИЭ. Но лишь в государствах экваториального пояса, где основная энергетическая нагрузка домохозяйств — электрическая, а не тепловая, как в России. В РФ, в целом по стране, от 7 % (каждая 15-я семья, Росстат) до 17 % (каждая 6-я семья, независимые СМИ) домохозяйств сегодня отапливают дома дровами. По данным Росстата за 2022 г., доля таких домохозяйств составляет в Забайкальском крае 49,5 % (половину), в Туве — 81,5 % (четыре пятых). Печное отопление характерно для села (19,8 %) и малых городов (8,3 %), для которых отопительный сезон чаще всего длится от полугода до 8—9 месяцев [На заседании фракции «Единой России...», [Петрова, Сейбиль, 2023]. Поэтому технологические решения для индивидуализированного электро- и теплоснабжения в районах энергетической бедности (которой, как правило, сопутствует бедность экономическая) будут существенно различаться.

Каким я вижу решение (или один из его вариантов) задачи минимально-необходимого энергоснабжения индивидуальных домохозяйств в таких беднейших странах Глобального Юга, в доминирующих в этих странах сельских местностях, с учетом пригодных для массового применения современных энерготехнологий, в которых я вижу потенциальную энерготехнологическую нишу для России?

Основой такого индивидуализированного энергоснабжения (на одну семью в экваториальном поясе) могут быть разнообразные легкие энергетические модули полной готовности на основе ВИЭ на разный уровень базисной нагрузки индивидуального домохозяйства, необходимой и достаточной для покрытия потребности в освещении, приготовлении пищи, мобильной связи (вкл. интернет и мобильный банкинг), хранении продуктов (работа холодильника) и т. п. Модуль состоит из фотоэлектропреобразователя (ФЭП)/солнечной панели (вариант: в комплекте со сборно-разборной ветроустановкой) и накопителя электроэнергии (аккумуляторной батареи). Средство доставки потребителям — легкие беспилотные летательные аппараты/авиационные системы (БПЛА/БАС).

Реализация «**эффекта масштаба — 3**» для повышения конкурентоспособности инвестпроектов с российским участием по этим категориям потребителей достигается через **множество мини-проектов**: формирование дискретного ряда мини-модулей на семью/домохозяйство (модульные ФЭП с литиевыми накопи-

телями электроэнергии) плюс легкие/средние БПЛА (с литиевыми аккумуляторами) как транспортное средство и транспортная инфраструктура. Такое энерготехнологическое решение нацелено на борьбу с энергетической бедностью на уровне индивидуальных домохозяйств.

Понятно, что во всех этих проектах необходимо сложение компетенций компаний заинтересованных государств. Понятно также, что Китай сегодня является безусловно признанным лидером в области возобновляемой электроэнергетики, в частности солнечной (95 % солнечных модулей, установленных в ЕС, импортированы из Китая [Europe is importing a solar boom...]). Можно сказать, что Китай захватил мировой рынок ВИЭ — сегодня его доля превышает 80 % в 11 сегментах производства основных компонентов оборудования ВИЭ (солнечная, ветровая, аккумуляторы, электролизеры, никель, кобальт, литий) [Diouhy, 2024]. Поэтому при энерготехнологической кооперации по данному ее срезу (третьему уровню пирамиды — см. рис. 3) блок ФЭП, скорее всего, останется за китайской стороной. Но блок накопителей энергии (литиевые аккумуляторные батареи) и БПЛА вполне может оказаться конкурентной нишей для российских производителей, но, конечно, при вменяемой и про-инвестиционной политике ЦБ в отношении ключевой ставки и Минфина в отношении налогообложения.

Новая ниша для беспилотников

Как известно, в течение ближайших шести лет в России должна появиться новая отрасль экономики, связанная с созданием и использованием гражданских беспилотников. Такова главная цель Стратегии развития беспилотной авиации РФ на период до 2030 г. и на перспективу до 2035 г. и плана мероприятий по ее реализации, утвержденных правительством России 21 июня 2023 г. [Стратегия развития беспилотной авиации...]. В этих документах речь идет как раз и только о легких БАС. Так, на базе индустриального парка «Руднево» в Москве компания «Аэромакс» производит гражданские беспилотники вертолетного типа. Основной моделью производителя является беспилотная авиационная система вертолетного типа SH450 (грузоподъемность — до 100 кг, дальность полета — 500 км, время полета — шесть часов). Компания также ведет работу по организации серийного производства гражданского беспилотного вертолета SH-750 (грузоподъемность — до 300 кг, дальность полета — 600 км, время полета — пять часов). На площадке «Руднево» компания «Аэромакс» также работает над созданием новой модели гражданского грузового беспилотного вертолета SH-3000. Он весит более 3 т и сможет поднимать в воздух до 1 тыс. кг полезной нагрузки. Таким образом, максимальные озвученные цифры — БАС вертолетного типа грузоподъемностью до 1 т полезной нагрузки с дальностью, видимо, до 500—600 км [Ворошилов, Копляник, 2024, с. 12]. Понимаю, что предложенные выше энерготехнологические модули, в расчете на одну семью/домохозяйство, безусловно, впишутся в эти весовые характеристики.

В основе принципиальной схемы возможной доставки к потребителям государств «Глобального Юга» энерготехнологических модулей (ЭТМ) на основе

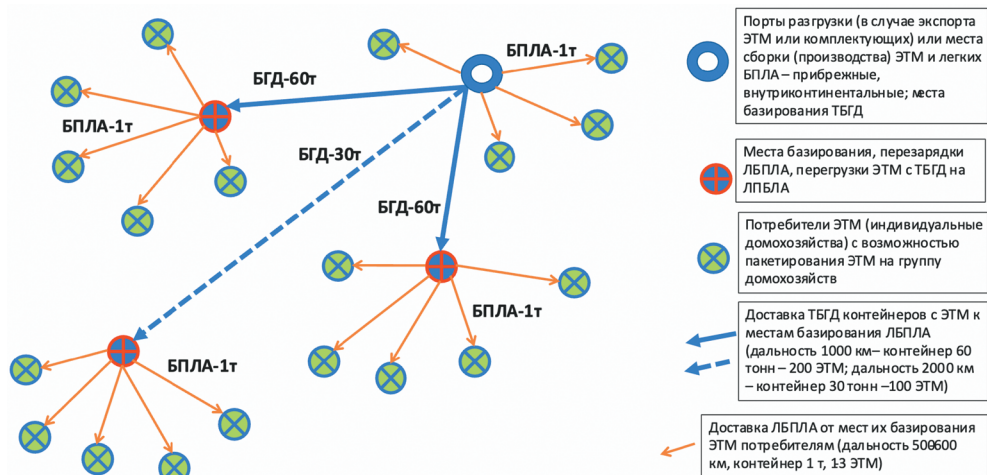


Рис. 4. Принципиальная схема возможной доставки к потребителям энерготехнологических модулей (ЭТМ) на основе ВИА «на семью» (домохозяйство) по схеме «тяжелый БГД + легкие БПЛА» (ТБГД+ЛБПЛА) для государств «Глобального Юга»

ВИА «на семью» (домохозяйство) лежит связка/комбинация «тяжелый БГД + легкие БПЛА» в зависимости от удаленности потребителей от побережья (рис. 4).

На побережье континентов «Глобального Юга» находятся порты разгрузки (в случае экспорта российских или с российским участием ЭТМ или комплектующих) или места сборки (производства) ЭТМ и легких БПЛА, там же будут расположены места базирования тяжелых БГД. Потребители ЭТМ (индивидуальные домохозяйства), с возможностью пакетирования ЭТМ на группу домохозяйств, расположены как вблизи побережья, так и на разном от него удалении в глубине соответствующего континента — как в зоне досягаемости легких БПЛА, так и вне такой зоны. В первом случае (в зоне досягаемости легких БПЛА), при наличии стационарной транспортной инфраструктуры (как правило, вблизи морских портов существует в той или иной степени разветвленная стационарная дорожная сеть) возможна доставка ЭТМ потребителям по этой инфраструктуре (железные и/или автодороги). При ее отсутствии — с помощью легких БПЛА от мест их базирования в местах разгрузки ЭТМ с судов, или мест сборки как ЭТМ, так и легких БПЛА, из доставленных судами комплектующих, в припортовых зонах (дальность полета легких БПЛА 500—600 км с контейнером 0,3—1 т, вмещающим 1—3 ЭТМ). Во втором случае (вне зоны досягаемости легких БПЛА) начинает работать связка «тяжелый БГД + легкие БПЛА». Тяжелые БГД доставляют контейнеры с ЭТМ к местам базирования и перезарядки легких БПЛА, где производится перегрузка ЭТМ с тяжелых БГД на легкие БПЛА. На дальность 1000 км тяжелый БГД доставляет контейнер весом 60 т, вмещающий 200 ЭТМ; на дальность 2000 км — контейнер весом 30 т, вмещающий 100 ЭТМ (см. рис. 4).

Связка «тяжелый БГД + легкие БПЛА», при использовании их как от побережья соответствующего континента, так и от опорных пунктов на компрессорных станциях магистральных газопроводов (в зарубежной Азии, см. рис. 2)

[Ворошилов, Конопляник, 2021 (б)], [Ворошилов, Конопляник, 2024 (а)], позволяет охватить практически всю территорию государств Глобального Юга (зарубежной Азии, Африки, Латинской Америки) устойчивым надежным энергоснабжением в рамках борьбы с энергетической бедностью на основе не только и не столько экспорта энергоресурсов, сколько на основе энерготехнологического сотрудничества.

При этом понятно, что оптимальным организационным инструментом такого сотрудничества будет не двусторонний, но многосторонний формат в рамках существующих институтов, в первую очередь в рамках БРИКС. Причем как внутри самого БРИКС (стран-членов и стран-партнеров [Встреча с представителями СМИ стран — членов БРИКС...] Организации), так и между БРИКС и соответствующими континентальными/региональными коллективными организациями многостороннего сотрудничества, которых довольно много — задача выбрать из них оптимально подходящую для такого сотрудничества партнерскую структуру.

Про литий — для ЭТМ и легких БПЛА

Полагаю, что третий уровень пирамиды энерготехнологической кооперации может сформировать емкий рынок аккумуляторных батарей — для накопителей электроэнергии в рамках ЭТМ и для энергопривода легких БПЛА. Для этого (и не только) России предстоит создать новую отрасль — производство литиевых аккумуляторов на основе разработки ресурсов собственного литиевого сырья (а не только боливийского [Компания Росатома и YLB подписали соглашение] — полагаться на импортные ресурсы лития в условиях раскола мира, нарастающего числа первичных, вторичных и т. п. санкций контрпродуктивно).

Напрашивается ресурсная и географическая диверсификация национального производства лития: на базе сподуменов (твердое минеральное сырье — силикат лития и алюминия) в европейской части страны, чем сегодня занимаются Росатом и Норникель, формируя де-факто литиевую вертикально-интегрированную компанию (ВИК), и на базе рассолов — пластовых вод нефтегазовых месторождений на востоке страны (Сибирь), чем постепенно начинают заниматься российские нефтяные компании [Савиновский, Касперович], [«Сургутнефтегаз» запатентует технологию]. На этой основе, на мой взгляд, в стране необходимо/целесообразно сформировать вторую литиевую ВИК полного цикла — от извлечения карбоната лития из рассолов до производства аккумуляторов широкого круга назначения.

При этом необходимо избежать попадания в «китайскую ловушку» по литию — в предлагаемую китайскими потенциальными партнерами схему получения карбоната лития на арендованном китайском оборудовании за китайские (связанные) кредиты с экспортом полученного карбоната лития в Китай в порядке расчета за аренду оборудования и в оплату кредита [Конопляник, 2024]. Собственные литиевые аккумуляторы (в случае их конкурентоспособности) будут использоваться в указанных модулях как накопители энергии (для синхронизации

метеозависимого производства электроэнергии ВИЭ с потребностями индивидуальных домохозяйств в режиме реального времени), а также как энергопривод легких БПЛА. Механизм обеспечения конкурентоспособности новых энерготехнологий и их финансируемости был предложен автором ранее [Конопляник, 2022].

Таким образом, в настоящей статье автор предлагает и обосновывает формирование универсальной, пригодной для разных регионов Глобального Юга, связи сетевой энергетической и транспортной инфраструктуры для борьбы с энергетической бедностью на основе дополнения традиционной линейной энергетической (газовой трубопроводной) инфраструктуры ее новыми/нетрадиционными энерготехнологическими сетевыми решениями в области ядерной энергии, ктСПГ, мтСПГ и ВИЭ, которая может быть применима как в Евразии, так и в Африке и Латинской Америке. Но главное, в первую очередь, в самой России. Для этого необходимы, помимо прочего, эффективные взаимоприемлемые механизмы заемного финансирования инвестпроектов по приемлемым кредитным ставкам и инструменты минимизации инвестиционных рисков, устойчивое стабильное на весь срок инвестиционного проекта нефискальное налогообложение, чтобы обеспечить конкурентоспособность российских проектов на внешних рынках. Но это тема отдельного углубленного разговора.

Библиографический список

Владимир Боглаев: Недобрый день от Набиуллиной. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=6G9KK7nq4XA> (дата обращения: 24.03.2025).

Ворошилов В.В., Конопляник А.А. (а) Как нам обустроить Россию к востоку от Урала? Один из вариантов — использование малотоннажного СПГ и грузовых дирижаблей (часть 1) // Нефтегазовая вертикаль. 2021. № 17—18. С. 16—24.

Ворошилов В.В., Конопляник А.А. (б) Как нам обустроить Россию к востоку от Урала? Один из вариантов — использование малотоннажного СПГ и грузовых дирижаблей (часть 2) // Нефтегазовая вертикаль. 2021. № 19—20. С. 24—35.

Ворошилов В.В., Конопляник А.А. (а) От газификации Российского Зауралья и Арктической зоны — к энергетической консолидации Евразии // ЭКО. 2024. № 2. С. 236—260; № 3. С. 205—233.

Ворошилов В.В., Конопляник А.А. (б) Почему Россия не учитывает использование беспилотных грузовых дирижаблей? Инновационная авиатехника позволит осуществлять перевозки в сложных метеоусловиях // Независимая газета — ежемесячное приложение «НГ-Энергия». 16.01.2024. С. 12.

Встреча с представителями СМИ стран — членов БРИКС. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/75349> (дата обращения: 24.03.2025).

Выступление Эльвиры Набиуллиной на совместном заседании комитетов Госдумы по Основным направлениям единой государственной денежно-кредитной политики на 2025—2027 годы. URL: <https://cbr.ru/press/event/?id=21121> (дата обращения: 24.03.2025).

«Газпром» планирует в июле завершить разработку ПТЭО газификации в Казахстане. URL: <https://tass.ru/ekonomika/18134659> (дата обращения: 24.03.2025).

«Газпром» последовательно расширяет взаимодействие со странами Средней Азии. URL: <https://www.gazprom.ru/press/news/2024/march/article573023/> (дата обращения: 24.03.2025).

Глава Ростеха Сергей Черезов выдвинул актуальный лозунг смены экономической политики: «Надо что-то делать!». URL: <https://t.me/wareconomic/1856> (дата обращения: 24.03.2025).

Заседание Президиума Госсовета по вопросу развития экспорта. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/deliberations/75179> (дата обращения: 24.03.2025).

Ископаемое геополитическое оружие. Цель «зеленой» климатической политики — не спасение мира, а укрепление могущества Запада. URL: <https://www.vedomosti.ru/opinion/columns/2024/06/18/1044380-iskopaemoe-geopoliticheskoe-oruzhie> (дата обращения: 24.03.2025).

Казанская декларация саммита БРИКС. Основные тезисы. URL: <https://tass.ru/politika/22202081> (дата обращения: 24.03.2025).

Компания «Росатома» и YLB подписали соглашение о сотрудничестве в области добычи и производства лития в Боливии. URL: <https://www.rosatom.ru/journalist/news/kompaniya-rosatom-i-ylb-podpisali-soglasenie-o-sotrudnichestve-v-oblasti-dobychi-i-proizvodstva/> (дата обращения: 24.03.2025).

Конопляник А. (а) Год великого перелома в мировой энергетике: 2022-й как новый 1973-й. О некоторых новых глобальных вызовах и путях их преодоления в России (часть 1) // Нефтегазовая вертикаль. 2023. № 3. С. 62—69.

Конопляник А. (б) Год великого перелома в мировой энергетике: 2022-й как новый 1973-й. О некоторых новых глобальных вызовах и путях их преодоления в России (часть 2) // Нефтегазовая вертикаль. 2023. № 4. С. 72—86.

Конопляник А. (в) Год великого перелома в мировой энергетике: 2022-й как новый 1973-й. О некоторых новых глобальных вызовах и путях их преодоления в России (часть 3) // Нефтегазовая вертикаль. 2023. № 5. С. 66—75.

Конопляник А. (г) Год великого перелома в мировой энергетике: 2022-й как новый 1973-й. О некоторых новых глобальных вызовах и путях их преодоления в России (часть 4) // Нефтегазовая вертикаль. 2023. № 6. С. 48—61.

Конопляник А. Ключевая ставка и экономический рост // «Ведомости». 20.09.2023. (д)

Конопляник А. Опора на две ноги. России нужно построить две национальные вертикально интегрированные литейные компании // Ведомости. 22.07.2024.

Конопляник А. Размышления на тему антироссийских санкций в ТЭК и возможностей их преодоления // Нефтегазовая вертикаль. 2022. № 6. С. 50—61; № 7. С. 22—31.

Конопляник А. Текущий уровень ключевой ставки программирует технологическое отставание. В царской России 13 % по займу считалось уголовно наказуемым ростовщичеством // «Независимая газета». 10.10.2023. (е)

Кредит кому надо кредит. ЦБ обсуждает новые меры борьбы с инфляцией. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/7264981> (дата обращения: 24.03.2025).

Критика ЦБ из категории количественной перешла в категорию качества. URL: <https://t.me/wareconomic/1836> (дата обращения: 24.03.2025).

Кто провалил федеральный проект «Оздоровление Волги». URL: <https://www.pnp.ru/politics/kto-provalil-federalnyy-proekt-ozdorovlenie-volgi.html> (дата обращения: 24.03.2025).

Мордашов призвал вернуться к дискуссии о высокой ставке ЦБ. URL: <https://tass.ru/ekonomika/22084605> (дата обращения: 24.03.2025).

На заседании фракции «Единой России» в Заксобрании Забайкальского края скандал. URL: <https://t.me/russicaRU/59428> (дата обращения: 24.03.2025).

Накал страстей по Центробанку пытаются снизить. URL: https://www.ng.ru/economics/2024-11-12/1_9133_inflation.html (дата обращения: 24.03.2025).

Нацпроект «Оздоровление Волги» провалили, 127 млрд руб. «освоили». URL: <https://dzen.ru/a/ZoYYkqPxnliyTfKZ> (дата обращения: 24.03.2025).

О российской инициативе «Большого Евразийского партнёрства». URL: https://mid.ru/ru/foreign_policy/eurasia/1550107 (дата обращения: 24.03.2025).

Опробование метода извлечения лития из пластовых вод Восточной Сибири. URL: <https://burneft.ru/archive/issues/2024-09/54> (дата обращения: 24.03.2025).

Пакистан решился на газопровод из Ирана: штраф испугал больше, чем санкции. URL: <https://eadaily.com/ru/news/2024/02/27/pakistan-reshilsya-na-gazoprovod-iz-irana-shtraf-ispugal-bolshe-chem-sankcii> (дата обращения: 24.03.2025).

Первая в мире АЭС. URL: <http://www.aes1.ru/mission/concentration> (дата обращения: 24.03.2025).

Петрова Е., Сейбиль Н. Национальное достояние номер 2: кто в России без дров не выживет. URL: <https://newizv.ru/news/2023-11-08/natsionalnoe-dostoyanie-nomer-2-kto-v-rossii-bez-dr-ov-ne-vyzhivet-423032> (дата обращения: 24.03.2025).

Промышленники предупредили ЦБ о стагнации производства из-за ключевой ставки. URL: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2024/11/08/1073702-promishlenniki-predupredili-tsb-o-stagnatsii-proizvodstva> (дата обращения: 24.03.2025).

РФПИ предложил создать в БРИКС совместную инвестиционную платформу. URL: <https://www.finam.ru/publications/item/rfpi-predlozhit-sozdat-v-briks-sovmestnuyu-investitsionnuyu-platfomu-20241018-1320/> (дата обращения: 24.03.2025).

Савиновский, Д. А., Касперович М. А. Опробование метода извлечения лития из пластовых вод Восточной Сибири // Бурение и нефть. 2024. № 9. С. 54—57.

«Сургутнефтегаз» запатентует технологию извлечения лития при добыче углеводородов. URL: <https://www.interfax.ru/business/986315> (дата обращения: 24.03.2025).

Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 г. и на перспективу до 2035 г. (утверждена распоряжением Правительства РФ № 1630-р от 21.06.2023). URL: <http://static.government.ru/media/files/3m4ANa9s3PrYTDr316ibUtyEVUpnRT2x.pdf> (дата обращения: 24.03.2025).

Туркменистан и Афганистан приступили к строительству ключевого участка газопровода ТАПИ. URL: <https://neftegaz.ru/news/transport-and-storage/854656-turkmenistan-i-afganistan-pristupili-k-stroitelstvu-klyuchevogo-uchastka-gazoprovoda-tapi/> (дата обращения: 24.03.2025)

Федеральный проект «Оздоровление Волги». URL: https://www.mnr.gov.ru/activity/np_ecology/federalnyy-proekt-ozdorovlenie-volgi/ (дата обращения: 24.03.2025).

Access to electricity improves slightly in 2023, but still far from the pace needed to meet SDG 7. URL: <https://www.iea.org/commentaries/access-to-electricity-improves-slightly-in-2023-but-still-far-from-the-pace-needed-to-meet-sdg7> (дата обращения: 24.03.2025).

Banks bolster support for oil and gas. URL: <https://www.naturalgasworld.com/banks-bolster-support-for-oil-and-gas-global-gas-perspectives-112507> (дата обращения: 24.03.2025).

COP29 kicks off, but with key world leaders absent. URL: <https://www.naturalgasworld.com/cop29-kicks-off-highlights-from-day-1-global-gas-perspectives-118607> (дата обращения: 24.03.2025).

Dashboard: Energy. URL: <https://eis.ecowas.int/rapport/rapports/3> (дата обращения: 24.03.2025).

Diouhy J. A. China extends clean-tech dominance over US despite Biden's IRA. URL: <https://www.bloomberg.com/news/newsletters/2024-04-16/china-extends-clean-tech-dominance-over-us-despite-biden-s-ira-blueprint> (дата обращения: 24.03.2025).

EU Post-electoral survey 2024. URL: <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/3292> (дата обращения: 24.03.2025).

Europe is importing a solar boom. Good news for (nearly) everyone. URL: <https://www.economist.com/europe/2024/02/08/europe-is-importing-a-solar-boom-good-news-for-nearly-everyone> (дата обращения: 24.03.2025).

2019 Post-Electoral Survey. Have European elections entered a new dimension? URL: <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2312> (accessed: 24.03.2025).

Russia Sanctions Dashboard. URL: <https://www.castellum.ai/russia-sanctions-dashboard> (дата обращения: 24.03.2025).

References

Access to electricity improves slightly in 2023, but still far from the pace needed to meet SDG 7. URL: <https://www.iea.org/commentaries/access-to-electricity-improves-slightly-in-2023-but-still-far-from-the-pace-needed-to-meet-sdg7> (accessed: 24.03.2025).

Banks bolster support for oil and gas. URL: <https://www.naturalgasworld.com/banks-bolster-support-for-oil-and-gas-global-gas-perspectives-112507> (accessed: 24.03.2025).

COP29 kicks off, but with key world leaders absent. URL: <https://www.naturalgasworld.com/cop29-kicks-off-highlights-from-day-1-global-gas-perspectives-118607> (accessed: 24.03.2025).

Dashboard: Energy. URL: <https://eis.ecowas.int/rapport/rapports/3> (accessed: 24.03.2025).

Diouhy J. A. China extends clean-tech dominance over US despite Biden's IRA. URL: <https://www.bloomberg.com/news/newsletters/2024-04-16/china-extends-clean-tech-dominance-over-us-despite-biden-s-ira-blueprint> (accessed: 24.03.2025).

EU Post-electoral survey 2024. URL: <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/3292> (accessed: 24.03.2025).

Europe is importing a solar boom. Good news for (nearly) everyone. URL: <https://www.economist.com/europe/2024/02/08/europe-is-importing-a-solar-boom-good-news-for-nearly-everyone> (accessed: 24.03.2025).

Federal'nyy proyekt «Ozdorovleniye Volgi». URL: https://www.mnr.gov.ru/activity/np_ecology/federalnyy-proekt-ozdorovleniye-volgi/ (accessed: 24.03.2025).

Gazprom planiruet v iyule zavershit' razrabotku PTEO gazifikatsii v Kazakhstane. URL: <https://tass.ru/ekonomika/18134659> (accessed: 24.03.2025).

Gazprom posledovatel'no rasshiryayet vzaimodeystvie so stranami Sredney Azii. URL: <https://www.gazprom.ru/press/news/2024/march/article573023/> (accessed: 24.03.2025).

Glava Rostekha Sergey Cherezov vydvynul aktual'nyy lozung smeny ekonomicheskoy politiki: «Nado chto-to delat'!». URL: <https://t.me/wareconomic/1856> (accessed: 24.03.2025).

Iskopaemoe geopoliticheskoe oruzhie. Tsel' «zelenoy» klimaticheskoy politiki — ne spaseniye mira, a ukrepleniye mogushchestva Zapada. URL: <https://www.vedomosti.ru/opinion/columns/2024/06/18/1044380-iskopaemoe-geopoliticheskoe-oruzhie> (accessed: 24.03.2025).

Kazanskaya deklaratsiya sammita BRICS. Osnovnye tezisy. URL: <https://tass.ru/politika/22202081> (accessed: 24.03.2025).

Kompaniya «Rosatoma» i YLB podpisali soglasenie o sotrudnichestve v oblasti dobychi i proizvodstva litii v Bolivii. URL: <https://www.rosatom.ru/journalist/news/kompaniya-rosatoma-i-ylb-podpisali-soglasenie-o-sotrudnichestve-v-oblasti-dobychi-i-proizvodstva-/> (accessed: 24.03.2025).

Konoplyanik A.A. (a) God velikogo pereloma v mirovoy energetike: 2022-y kak novyy 1973-y. Neft'egazovaya vertikal'. 2023. No. 3. Pp. 62—69. (In Russ.)

Konoplyanik A.A. (b) God velikogo pereloma v mirovoy energetike: 2022-y kak novyy 1973-y. Neft'egazovaya vertikal'. 2023. No. 4. Pp. 72—86. (In Russ.)

Konoplyanik A.A. (b) God velikogo pereloma v mirovoy energetike: 2022-y kak novyy 1973-y. Neft'egazovaya vertikal'. 2023. No. 5. Pp. 66—75. (In Russ.)

Konoplyanik A.A. (g) God velikogo pereloma v mirovoy energetike: 2022-y kak novyy 1973-y. Neft'egazovaya vertikal'. 2023. No. 6. Pp. 48—61. (In Russ.)

Konoplyanik A.A. Klyuchevaya stavka i ekonomicheskii rost. Vedomosti. 20.09.2023. (In Russ.)

Konoplyanik A.A. Opora na dve nogi. Rossii nuzhno postroit' dve natsional'nye vertikal'no-integrirovannye litievy kompanii. Vedomosti. 22.07.2024. (In Russ.)

Konoplyanik A.A. Razmyshleniya na temu antirossiyskikh sanktsiy v TEK i vozmozhnostey ikh preodoleniya. Neft'egazovaya vertikal'. 2022. No. 6. Pp. 50—61; No. 7. Pp. 22—31. (In Russ.)

Konoplyanik A.A. (d) Tekushchiy uroven' klyuchevoy stavki programirovat tekhnologicheskoe otstavanie. Nezavisimaya gazeta. 10.10.2023. (In Russ.)

Kredit komu nado kredit. TsB obsuzhdaet novye mery bor'by s inflyatsiyey. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/7264981> (accessed: 24.03.2025).

Kritika TsB iz kategorii kolichestvennoy pereshla v kategoriya kachestva. URL: <https://t.me/wareconomic/1836> (accessed: 24.03.2025).

Kto provalil federal'nyy proyekt «Ozdorovleniye Volgi». URL: <https://www.pnp.ru/politics/kto-provalil-federalnyy-proekt-ozdorovlenie-volgi.html> (accessed: 24.03.2025).

Mordashov prizval vernut'sya k diskussii o vysokoy stavke TsB. URL: <https://tass.ru/ekonomika/22084605> (accessed: 24.03.2025).

Na zasedanii fraktsii «Yedinoy Rossii» v Zaksobranii Zabaykal'skogo kraya skandal. URL: <https://t.me/russicaRU/59428> (accessed: 24.03.2025).

Nakal strastey po TsB pytayutsya snizit'. URL: https://www.ng.ru/economics/2024-11-12/1_9133_inflation.html (accessed: 24.03.2025).

Natsproyekt «Ozdorovleniye Volgi» provalili, 127 mlrd rub. «osvoili». URL: <https://dzen.ru/a/ZoYYqPxnliyTfKZ> (accessed: 24.03.2025).

O rossiyskoy initiative «Bol'shogo Evraziyskogo partnerstva». URL: https://mid.ru/ru/foreign_policy/eurasia/1550107 (accessed: 24.03.2025).

Oprobovanie metoda izvlecheniya litiya iz plastovykh vod Vostochnoy Sibiri. URL: <https://burneft.ru/archive/issues/2024-09/54> (accessed: 24.03.2025).

Pakistan reshilsya na gazoprovod iz Irana: shtraf ispugal bol'she, chem sanktsii. URL: <https://eadaaily.com/ru/news/2024/02/27/pakistan-reshilsya-na-gazoprovod-iz-irana-shtraf-ispugal-bolshe-chem-sankcii> (accessed: 24.03.2025).

Pervaya v mire AES. URL: <http://www.aes1.ru/mission/concentration> (accessed: 24.03.2025).

Petrova E., Seibil' N. Natsional'noe dostoyanie No. 2: kto v Rossii bez drov ne vyzhivet. URL: <https://newizv.ru/news/2023-11-08/natsionalnoe-dostoyanie-nomer-2-kto-v-rossii-bez-drov-ne-vyzhivet-423032> (accessed: 24.03.2025).

Promyshlenniki predupredili TsB o stagnatsii proizvodstva iz-za klyuchevoy stavki. URL: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2024/11/08/1073702-promishlenniki-predupredili-tsb-o-stagnatsii-proizvodstva> (accessed: 24.03.2025).

RFPI predlozhit sozdat' v BRICS sovместnuyu investitsionnuyu platformu. URL: <https://www.finam.ru/publications/item/rfpi-predlozhit-sozdat-v-briks-sovmestnuyu-investitsionnuyu-platformu-20241018-1320/> (accessed: 24.03.2025).

Russia Sanctions Dashboard. URL: <https://www.castellum.ai/russia-sanctions-dashboard> (accessed: 24.03.2025).

Savinovskiy D. A., Kasperovich M. A. Oprobovanie metoda izvlecheniya litiya iz plastovykh vod Vostochnoy Sibiri // Burenie i nef't'. 2024. No. 9. Pp. 54—57. (In Russ.)

Strategiya razvitiya bespilotnoy aviatsii RF do 2030 g. i perspektiva do 2035 g. URL: <http://static.government.ru/media/files/3m4AHa9s3PrYTDr316ibUtyEVUpnRT2x.pdf> (accessed: 24.03.2025).

Surgutneftegaz zapatentuet tekhnologiyu izvlecheniya litiya pri dobyche uglevodorodov. URL: <https://www.interfax.ru/business/986315> (accessed: 24.03.2025).

Turkmenistan i Afganistan pristupili k stroitel'stvu klyuchevogo uchastka gazoprovoda TAPI. URL: <https://neftegaz.ru/news/transport-and-storage/854656-turkmenistan-i-afganistan-pristupili-k-stroitel'stvu-klyuchevogo-uchastka-gazoprovoda-tapi/> (accessed: 24.03.2025).

Vladimir Boglaev: Nedobryy den' ot Nabiullinoy. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=6G9KK7nq4XA> (accessed: 24.03.2025).

Voroshilov V.V., Konoplyanik A.A. (a) Kak nam obustroit' Rossiyu k vostoku ot Urala? Odin iz variantov — ispol'zovanie malotonnazhnogo SPG i gruzovykh dirizhabley // Nef't'egazovaya vertikal'. 2021. No. 17—18. Pp. 16—24. (In Russ.)

Voroshilov V.V., Konoplyanik A.A. (b) Kak nam obustroit' Rossiyu k vostoku ot Urala? Odin iz variantov — ispol'zovanie malotonnazhnogo SPG i gruzovykh dirizhabley // Neft'egazovaya vertikal'. 2021. No. 19—20. Pp. 24—35. (In Russ.)

Voroshilov V.V., Konoplyanik A.A. (a) Ot gazifikatsii Rossiyskogo Zaural'ya i Arkticheskoy zony — k energeticheskoy konsolidatsii Evrazii // ЕКО. 2024. No. 2. Pp. 236—260; No. 3. Pp. 205—233. (In Russ.)

Voroshilov V.V., Konoplyanik A.A. (b) Pochemu Rossiya ne uchityvaet ispol'zovanie bespilotnykh gruzovykh dirizhabley? Innovatsionnaya aviatekhnika... // Nezavisimaya gazeta — «NG-Energiya». 16.01.2024. P. 12. (In Russ.)

Vstrecha s predstavitelyami SMI stran — chlenov BRICS. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/75349> (accessed: 24.03.2025).

Vystuplenie El'viry Nabiullinoy na sovmestnom zasedanii komitetov Gosdumy po osnovnym napravleniyam denezhno-kreditnoy politiki na 2025—2027 gody. URL: <https://cbr.ru/press/event/?id=21121> (accessed: 24.03.2025).

Список сокращений — специализированных терминов:

ЦУР ООН — цели устойчивого развития ООН

ВИЭ — возобновляемые источники энергии

НВЭР — невозобновляемые энергоресурсы

НТП — научно-технический прогресс

БЕЭП — Большое Евразийское Энергетическое Пространство

САЦ — «Средняя Азия — Центр» (система газопроводов)

ГТС — газотранспортная система

ПАО — публичное акционерное общество

ТАПИ — Туркменистан-Афганистан-Пакистан-Индия (Транс-афганский газопровод)

ИПИ — Иран-Пакистан-Индия (Транс-иранский газопровод)

СПГ — сжиженный природный газ

ктСПГ — крупнотоннажный СПГ

мтСПГ — малотоннажный СПГ

ЛЕГО — название детской игры-конструктора

БРИКС — международное объединение в составе Бразилии, России, Индии, Китая, Южной Африки и других государств

БРИКС+ — БРИКС и страны-партнеры

ВЭБ — Внешэкономбанк

ТЭС — тепловые электростанции

АЭС — атомные электростанции

КЭС — конденсационные электростанции

ТЭЦ — теплоэлектроцентрали

СО₂ — углекислый газ (двуокись углерода)

БГД — беспилотные грузовые дирижабли

Крио-АЗС — криогенные автозаправочные станции
ПАТЭС — плавучая атомная теплоэлектростанция
АТСТ — атомная термоэлектрическая станция теплоснабжения
МЭА — Международное энергетическое агентство
ЭКОВАС — Экономическом сообществе стран Западной Африки
СМИ — средства массовой информации
ФЭП — фотоэлектропреобразователи
БПЛА — беспилотные летательные аппараты
БАС — беспилотные авиационные системы
ЭТМ — энерготехнологические модули
ВИК — вертикально-интегрированная компания

Поступила в редакцию: 01.12.2024
Принята к публикации: 03.03.2025

Received: 1 December 2024
Accepted: 3 March 2025